

# 2L2D 《公交车计数显示系统》项目设计与实践 实施方案

## 目 录

一、项目基本信息 .....	1
二、所属课程基本信息 .....	1
三、项目教学目标 .....	2
四、教学设计 .....	3
五、工时安排 .....	4
六、项目实施 .....	5
七、项目评价考核 .....	7
附件1：2021-2022 学年秋季学期数电课外实践实验室开放安排表	8
附件2：班级数字电子技术课外实践分组选题登记表 .....	9
附件3：实验中心可提供基础元器件清单 .....	10
附件4：数字电子技术课外实践元器件领取登记表 .....	11
附件5：课外实践报告 .....	12
附件6：课程成果材料清单 .....	15
附件7：数字电子技术课外项目评分表 .....	16
附件8：课程目标及课程考核细则 .....	17

## 一、项目基本信息

项目名称	公交车计数显示系统设计		
项目类型	2L2D	挑战项目	<input type="checkbox"/> 是(类型: ) <input checked="" type="checkbox"/> 否
项目总人时	60	建议团队人数	2人(2~3人均可)
授课计划内学时	0	授课计划外学时	30
教学环境	开放实验室(具体实验室见附件1)		

备注:

项目总人时:以45分钟为1工时换算,计算出项目从立项至结项的实施总时长,由项目难易程度和课程目标决定,项目总人时固定不变。

计算公式:项目总人时=建议团队人数\*(用于完成项目的授课计划内学时+用于完成项目的授课计划外学时)

例:建议团队人数2,授课计划内学时为0,授课计划外学时为30,则项目总人时60。

1.人均工时:由用于完成项目的授课计划内人均学时(以课程大纲为准,人均值固定不变)和授课计划外人均学时(根据团队实际人数变化)两部分组成。

计算公式:人均工时=用于完成项目的授课计划内人均学时+用于完成项目的授课计划外人均学时=项目总人时/团队实际人数

例:项目总人时60,团队人数3,授课计划内学时8,授课计划外人均学时12。

2.授课计划内学时:包含线下面授教学(理论、实验、上机)以及其他形式教学(线上学习、实习实训、社会实践、报告讲座、路演沙龙等)。与培养方案信息一致。

## 二、所属课程基本信息

所属课程编号	INF2019	课程名称	数字电子技术
课程类别	学科基础课	课程属性	必修
总学时	48	理论	48
		上机	0
		实验	0
		其他	0
总学分	3	开课学期	秋季学期
适用专业	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程专业		
面向群体	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程专业大二学生		

相关课程编号	INF2006	课程名称	数字电子技术实验
课程类别	学科基础课	课程属性	必修
总学时	20	理论	0
		上机	0
		实验	20
		其他	0
总学分	0.5	开课学期	秋季学期
适用专业	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程专业		
面向群体	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程专业大二学生		

### 三、项目教学目标

《数字电子技术》是高等学校电类各专业学生必修的一门重要的学科基础课。该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生专业素养的重要组成部分，是一个专业工作者和工程技术人员所必备的知识模块。该课程在为学生系统地打好必要的数字电路基础，增强学生分析问题和解决问题的能力，培养学生对数字电路的综合设计能力、工程实践能力等方面，具有其他课程不能替代的重要作用。

在课程项目教学过程中，以培养学生的“知识、能力、素质”协调发展为目标，认真贯彻以“学生为主体、教师为主导”的教育理念；遵循学生的认知规律，注重理论联系实际，引导学生自主学习，将课程项目目标分为：PO1：培养学生初步掌握常用电子线路的分析与设计方法（支撑课程目标2、3）；PO2：培养学生的综合表达与团队协作能力（支撑课程目标1）；PO3：培养学生作为电类硬件工程师应具备的基本职业素养（支撑课程目标3）。

表3-1 项目目标与课程目标支撑关系

项目目标PO (Project Objectives)	课程目标
<b>PO1知识目标：培养学生初步掌握常用电子线路的分析与设计方法。</b> 能够根据所选项目，分析项目目标、拆解项目任务，查阅资料，制定项目方案并充分考虑其可行性。能够根据项目性质，选择和应用恰当的现代工程工具和信息技术工具，对所设计方案进行模拟仿真、调试优化。	课程目标2 课程目标3
<b>PO2能力目标：培养学生的综合表达与团队协作能力。</b> 能够以通用和专业的术语、文字以及口头方式向同行清晰表达意图；能够与小组成员协作交流，明确团队合作分工任务，记录团队每次讨论的内容，做好项目总结，答辩思路清晰，PPT撰写逻辑顺畅，绘图合理规范。	课程目标1
<b>PO3素质目标：培养学生作为电类硬件工程师应具备的基本职业素养。</b> 能够正确、可靠的焊接硬件电路，对其存在的故障进行分析、解决和总结，并保证其稳定性。	课程目标3

## 四、教学设计

### 1.设计思路

设计思路：本项目属于《数字电子技术》课外项目，旨在基于学生对数字电子电路的基本概念、基本理论和基本方法有一定的理解的基础上，通过“学生自主选题、方案设计、模拟仿真、电子电路焊接、实物调试、系统总结”的流程，系统培养学生的数字电子电路设计、分析并解决电子线路常见故障以及团队协作与交流沟通能力，培养学生的探索精神和创新意识。

### 2.具体内容

《数字电子技术》课外项目基于前期理论课程的讲授，学生对于数字电路的基本概念、基本理论和基本方法有一定理解的基础上，完成一个课外项目的设计与制作。课外项目一共有6个选择，包括：“多功能电子钟设计”“1-9层电梯楼层显示电路设计”“公交车计数显示系统设计”“数字秒表的设计”“声控灯的设计”“十字路口红绿灯控制系统设计”。学生在同一行政班级自由组队（2人一组，如班级人数为41，3人一组的队伍最多只能有1队），从6个项目中任选一个，但需注意同一个项目不低于3个小组且不超过4个小组选择。每一个项目均包括方案设计、仿真分析、电子电路焊接调试、撰写项目报告、项目演示与答辩等。

本项目要求：以数字电子技术为基础设计公交巴士人数统计及显示系统，上车门设有一个按键，下车门设有一个按键。当有人上车时按一次上车按键，计数器加一；有人下车时按一次下车按键，计数器减一；当计数器数值超出公交车的最大承载人数（假设该公交车最大承载人数为35）时则灯光报警，以提示不能再允许增加乘客。具体内容见表4-1。

表4-1 课程项目具体工作内容

项目名称	项目任务	项目具体工作内容	项目目标
公交车计数显示系统设计	方案设计与仿真分析	1.了解项目需求、拆解项目任务；	PO1 PO2 PO3
		2.针对项目需求，初步制定方案，设计电子电路；	
		3.对所设计电路进行仿真、并优化方案；	
		4.完成团体分工和团队讨论，并记录。	
	电子电路焊接调试	1.针对仿真电路，领取耗材；	PO1 PO2 PO3
		2.焊接实物电路；	
		3.对实物电路进行调试优化；	
		4.完成团队项目规划、分工、讨论。	
	报告与答辩	1.撰写项目报告；	PO1 PO2 PO3
		2.项目答辩。	

## 五、工时安排（描述项目在不同阶段的学时安排）

### 1.项目阶段安排

表5-1 项目阶段与工时安排

项目名称	项目阶段	计划内学时	计划外学时	人均工时	教学形式
公交车计数显示系统设计	阶段1：分组并明确项目目的	0	3	3	集中讨论 教师参与
	阶段2：了解项目需求、拆解项目任务	0	3	3	集中讨论 教师答疑
	阶段3：查阅资料、方案设计	0	3	3	集中讨论 教师答疑
	阶段4：软件仿真	0	9	9	实践 教师答疑
	阶段5：领取耗材、电路焊接	0	3	3	实践
	阶段6：焊接调试	0	6	6	集中讨论 教师答疑
	阶段7：总结归纳、报告撰写及展示	0	3	3	学生汇报 教师参与
合计：		0	30	30	
项目总人时：		60			

备注：人均工时按2人团队计算。

### 2.项目成果材料

表5-2 项目成果清单

项目名称	项目成果	数量
公交车计数显示系统设计	1.团队分工表	1份
	2.团队会议记录	1份
	3.仿真文件	1份
	4.元器件清单表	1张
	5.实物电路板	1套
	6.项目总结报告	1份

## 六、项目实施（描述整个项目实施流程）

本项目组织方式主要分为：集中答疑和分散式答疑。项目开展后每个行政班级每周在固定时间固定实验室答疑1小时，其余时间分为线上线下分散式答疑。

整个课程项目分为4个项目模块PM（Project Module），项目以“学生为中心，教师集中辅导答疑”的方式开展，学生基于前期理论课程的学习，制定项目方案、对设计方案进行仿真、焊接数字电子电路并调试，培养电子工程师应有的科学精神和团队协作的综合素质能力。

PM1：教师+学生：明确项目目的及任务工作；

PM2：教师+学生：拆解项目目标；

PM3：教师+学生：设计方案、仿真以及实物焊接调试，完成集中讨论及项目任务；

PM4：学生：项目成果总结及汇报。

### 实施具体流程：

#### PM1：项目目的及任务工作（工时：6）

阶段1：分组并明确项目目的

●教师：在集中答疑时间首先介绍本课外项目的性质和主要任务；通过项目下发，简单介绍项目内容、开展流程、注意事项、结题材料等。

●学生：一个40人的教学班，每2人分成1组，确定1名组长，针对项目进行讨论。

集中讨论：

1.如何组队、双向选择团队成员（团队登记见附件2）；

2.选题；

3.如何正确沟通交流，自我介绍等。

●要求：做好团队的首次分工，组长明确团队成员的工作任务。例如网络资源、材料查询，图书馆资源、材料查询，记录团队分工表、会议记录表、代表团队进行总结发言等。增强团队间的认识度，锻炼学生语言表述的准确性。

#### PM2：拆解项目目标（工时：6）

阶段2：了解项目需求，拆解项目任务

●教师：针对各组学生项目目标拆解的科学性、任务分工的合理性进行解答，并需要在全程答疑。

●学生：根据前期的分组及选题，拆解项目目标，以“公交车计数显示系统设计”为例：主要体现为计数并显示功能；任务分解及分工为计数、显示、超限报警；

掌握：1.如何进行项目分解；2.各子任务工作量的预估。

●要求：学生分工明确、工作量饱满；能够正确理解项目需求，并合理分配设计任务。

#### PM3：设计方案、仿真以及实物焊接调试（工时：42）

### 阶段3: 查阅资料、方案设计

●教师: 针对学生方案设计的合理性进行答疑, 督促学生的项目进度, 并需要在全程答疑。

●学生: 各位组员分别查阅资料, 制定满足项目需求的方案, 并发表自己的意见和建议。

掌握: 1.如何对人数的增/减进行计数? 2.如何以十进制显示数值0~35? 3.当计数超过35时, 如何报警?

●要求: 所设计方案具备一定的可行性, 且不能用单片机实现, 每个小组完成团队分工表; 有团队会议记录。

### 阶段4: 软件仿真

●教师: 针对学生的仿真是否基本实现项目需求进行答疑, 督促学生的项目进度, 并需要在全程答疑。

●学生: 针对所设计方案, 选择和应用恰当的现代工程工具和信息技术工具, 对所设计方案进行模拟仿真、调试优化, 如选择Multisim软件。

要求: 软件仿真时能够尽可能选用焊接所用元器件。

### 阶段5: 领取耗材、电路焊接

●教师: 在学生焊接过程中, 保障学生的用电安全, 并需要在全程答疑。

●学生: 在学院耗材库领取所需元器件(耗材库提供主流元器件, 其他需自行购买, 见附件3、附件4), 结合设计方案及软件仿真情况焊接电路。

要求: 焊接电路时注意各元器件的电气特性, 焊接的可靠性、焊接工艺等。

### 阶段6: 焊接调试

●教师: 需要在全程答疑。

●学生: 根据前期焊接电路、测试功能, 如果实物焊接电路功能未能满足项目需求则需优化。

要求: 满足项目需求。

### PM4: 项目成果总结及汇报(工时: 6)

#### 阶段7: 总结归纳、报告撰写及展示

●学生: 根据前期方案设计、仿真分析、焊接调试的步骤, 撰写实践报告, 并在规定时间内展示项目成果, 现场测试实物功能。回答答辩组老师提出的问题。(项目报告见附件5)

要求: 书面实践报告给出设计方案、原理图、制作过程及结果分析、小组成员互评、签字。

## 七、项目评价考核

项目考核在整个教学活动中起着非常重要的作用，其主要作用是检查在整个项目实施活动中学生的自主学习状况和实践能力的体现，此外课外项目指导老师需把控各组的时间节点，如团队的分工、项目目标的拆解、方案的设计、实物的焊接与调试等，如时间节点偏差较多，则指导老师有权宣布该组项目终止。项目验收标准见附件7。

课程考核是对学生理论学习情况、实践操作能力、解决现场问题能力、团队合作意识等的综合评价和客观反映。它既是教育教学环节的延伸，也是保证教学目标实现的重要手段。本项目在《数字电子技术》课程中占平时成绩的35%，《数字电子技术》课程的各考核环节所占分值比例以课程教学大纲为准，可根据具体情况微调，具体内容见附件8。

附件1：2021-2022 学年秋季学期数电课外实践实验室开放安排表

教学周 \ 时间段	周一 12:30-13:50	周二 12:30-13:50	周四 12:30-13:50	周五 12:30-13:50
第8周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第9周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第10周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第11周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第12周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第13周	自动化2001 A4S202 自动化2002 A4S203 自动化2003 A4N202	自动化2004 A4S202 电气2001 A4S203 电气2002 A4N202	通信2001 A4S202 通信2002 A4S203 电信2001 A4N202	电信2002 A4S202 电信2003 A4S203 电信2004 A4N202
第14周	自动化2001 A4S202	自动化2004 A4S202	通信2001 A4S202	电信2002 A4S202

附件2：班级数字电子技术课外实践分组选题登记表

实验室：\*\*\*

指导教师：\*\*\*

xx班级数电课外实践分组选题登记表					
组号	姓名	学号	性别	数电选做题号	备注（组长/组员）

附件3：实验中心可提供基础元器件清单

责任教师：\*\*\* 联系方式：\*\*\*\*\*

序号	元器件型号	序号	元器件型号
1	NE555	14	电阻
2	74LS00	15	电容
3	74LS32	16	二极管
4	74LS48	17	三极管
5	74LS74	18	拨码开关
6	74LS148	19	按键开关
7	74LS160	20	芯片插槽
8	74LS192	21	单排排针
9	74HC4511	22	LED灯
10	LM358	23	蜂鸣器
11	LM339	24	6V稳压二极管
12	uA741	25	共阴极数码管
13	SM420361N	26	万能板（10cm*15cm）

备注：其他未列出的元器件视实验中心器材库有无领取。

附件4：数字电子技术课外实践元器件领取登记表

实验室：\*\*\* 指导教师：\*\*\*

xx班级数电课外实践元器件领取登记表				
组号	题号	元器件	日期	签字



安徽信息工程学院  
Anhui Institute of Information Technology

## 《数字电子技术课外实践》 技术报告

项目名称：\_\_\_\_\_

项目成员：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

完成日期：\_\_\_\_\_

电气与电子工程学院

2021-2022 学年秋季学期

一、项目指标  
参照指导书填写

二、设计方案

三、调试结果  
可附图

四、心得体会

附录 1 电路图

项目成员（手签）：

**（提交报告时删除此部分）**

1.正文部分用宋体四号字体；

2.封面项目成员需填写姓名+学号，标注队长和成员贡献比，示例如下：

项目成员：张\*\*31720103001（队长，贡献比 60%）

李\*\*31720103002（成员，贡献比 40%）

3.报告结尾需项目组所有成员签字确认。

附件6：课程成果材料清单

## 课程成果材料清单

项目名称	项目成果	数量
公交车计数显示系统设计	1.团队分工表	1份
	2.团队会议记录	1份
	3.仿真文件	1份
	4.元器件清单表	1张
	5.实物电路板	1套
	6.项目总结报告	1份

附件7：数字电子技术课外项目评分表

分项	分值	占比	优秀	良好	中等	及格	不及格
实物演示	60	60%	设计方案合理，所有项目分点设计指标达到要求，并有所创新	设计方案合理，基本满足所有分点项目的设计要求	设计方案合理，可以实现基本的设计要求	可以实现基本的设计要求，部分指标有少许偏差	无法完成基础设计要求和指标，没有相应的实验现象
设计报告	20	20%	设计有较大的实用价值或较高的学术水平，成果突出	设计有一定的实用价值或学术水平	设计方案合理，理论分析与计算基本正确	设计方案基本合理，理论分析与计算无大错误	设计方案不合理，理论分析与计算存在较多、较大错误
现场答辩	20	20%	思路清晰，论述正确，对主要问题回答正确、深入	思路清晰，论述基本正确，能正确地回答主要问题	主要问题能答出	主要问题经启发答出，回答问题较肤浅	基本概念不清楚，主要问题回答有错误，或回答不出

注：除此处的项目评价量规外，还应设计成员评价量规（此模板并未列出），对学生的表现进行多维度、过程性的评价。

附件8：课程目标及课程考核细则

课程目标	课程目标内容
课程目标1	逐步掌握科学的学习方法，阅读并理解相当于本科水平的数电类教材、参考书和科技文献，不断地扩展知识面，增强独立思考的能力，更新知识结构；能够写出条理清晰的读书笔记、小结或小论文。
课程目标2	掌握数字电路的基本理论和基本知识，通过观察、分析、推导、归纳、科学抽象、联想等方法发现问题和提出问题，对一般电路进行分析、计算；了解常用电子器件的作用和功能；掌握常用电子线路的结构，工作原理和分析方法。
课程目标3	通过本课程的学习，应达到初步具有设计简单数字电子线路的能力，初步具有解决电子线路常见故障的能力，为后续专业课程的学习及今后的工作打基础。

课程考核是对学生理论学习情况、实践操作能力、解决现场问题能力、团队合作意识等的综合评价和客观反映。它既是教育教学环节的延伸，也是保证教学目标实现的重要手段。本课程的考核采取“N+2”的考核方式；总评成绩以百分计，满分100分。考核环节包括平时成绩（课前预习、课堂表现、平时作业、阶段性测试、课外制作）、学习笔记、期末考核三部分，计算公式为：总评成绩=平时成绩×50%+学习笔记×10%+期末考核×40%，各考核环节所占分值比例可根据具体情况微调，建议值及考核细则如下。

“N+2”考核细则表

考核依据	建议分值		考核/评价细则	对应课程目标	
平时成绩	50	课前预习	10%	根据FiF平台课前预习情况评分。	课程目标1
		课堂表现	10%	根据学生出勤、课堂纪律等评分，缺勤一次扣20分；迟到早退一次扣10分。满分100分。	课程目标1
		平时作业	15%	缺交一次扣20分、抄袭按0分计。满分100分。	课程目标2 课程目标3
		阶段性测试	30%	按照阶段性测试结果如实记分。	课程目标2 课程目标3
		课外制作	35%	根据实物制作、项目汇报等评分。	课程目标1 课程目标2 课程目标3
学习笔记	10		每缺一章扣20分；抄袭扣60分。满分100分。	课程目标1	
期末考核	40		(1) 卷面成绩100分。卷面成绩按比例计入课程总评成绩。 (2) 综合考查学生对知识的掌握程度以及分析问题、解决问题的能力。 (3) 期末考核成绩低于45分按不合格计。	课程目标2 课程目标3	